

УДК 004.518

А.О. АЗАРОВА, В.В. КАЗИМИР

МОДЕЛІ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

Abstract: In the article it is considered the problem of building the decision support systems that are planned to use for enterprise management. The decision task particulars are analyzed, and requirements to DSS are formulated. Stratified schema of DSS model building is suggested that allows simplify decision process. As an example of using the suggested approach it is considered the model of enterprise crediting DSS.

Key words: enterprise management, decision support systems.

Анотація: У статті розглядається проблема побудови систем підтримки прийняття рішень, які планується використовувати при управлінні підприємством. Аналізуються особливості задач прийняття рішень і формуються вимоги до СППР. Пропонується стратифікована схема побудови моделі СППР, яка дозволяє спростити формалізацію процесу прийняття рішення. Як приклад використання запропонованого підходу розглядається модель СППР щодо кредитування підприємства.

Ключові слова: управління підприємством, система підтримки прийняття рішень.

Аннотация: В статье рассматривается проблема построения систем поддержки принятия решений, которые планируется использовать при управлении предприятием. Анализируются особенности задач принятия решений и формулируются требования к СППР. Предлагается стратифицированная схема построения модели СППР, которая позволяет упростить формализацию процесса принятия решения. В качестве примера применения предлагаемого подхода рассматривается модель СППР при кредитовании предприятия.

Ключевые слова: управление предприятием, система поддержки принятия решений.

1. Вступ

Проблема прийняття рішень виникає в багатьох галузях людської діяльності. Причому кожна галузь висуває особливі вимоги, що визначає існування різних підходів щодо побудови системи підтримки прийняття рішень (СППР). Прийняття рішень (ПР) – це не випадковий вибір одного варіанта з принаймні двохелементної множини можливих дій. Вибір цієї дії здійснюється таким чином, щоб була досягнута деяка визначена мета, яка задовольнятиме особу, що приймає рішення (ОПР). Серед великої кількості рішень можна відокремити так звані управлінські рішення, які стосуються дій ОПР, направлених на досягнення повної мети управління [1].

Управлінські дії диференціюються в залежності від предмета, галузі, важливості, часового горизонту, ступеня невизначеності ситуації, за якою приймається рішення, та ступеня повторюваності. Рішення, що приймаються на практиці, мають різний ступінь повторюваності – від одноразових рішень (унікальних) до рішень із високим ступенем повторюваності. У зв'язку з цим існує класифікація проблем прийняття рішення, яка враховує знання про їх структуру [2]. Згідно з цією класифікацією виділяються такі проблеми ПР: ті, що мають точно визначену та відому структуру; ті, що мають частково відому структуру; ті, що не мають або мають тільки мінімально відому структуру. При цьому необхідно звернути особливу увагу на залежність між ступенем неточності та ступенем знання структури проблеми, а також на кореляцію між ступенем неточності рішення та горизонтом часу. Чим менш відомою є структура, тим більш неточною є ситуація, за якою приймається рішення. У свою чергу, чим

довше період реалізації, тим складніше визначити умови, які можуть мати вплив на успіх, та всі можливі наслідки прийнятого рішення.

Складна та маловідома структура проблемної ситуації, велике значення рішень, що приймаються, віддалений часовий горизонт та високий ступінь неточності – це характерні риси так званих стратегічних рішень. При цьому неточність може стосуватися знання наслідків, які можуть викликати вибір певного варіанта або знання множини варіантів, серед якої необхідно здійснювати вибір. Структуровані рішення охоплюють рутинні проблеми, що повторюються, для яких раніше були розроблені відповідні процедури ПР. Таким чином, немає необхідності у створенні таких процедур знову.

Нові неповторні проблеми, що мають специфічні характерні риси або структура яких є виключно складною, являють галузь неструктурованих рішень. При прийнятті таких рішень, як правило, не існує навіть допоміжних процедур, оскільки вони не були об'єктом дослідження. У цьому випадку при ПР необхідно звертатися до здібностей ОПР, його інтелекту, асоціаціям тощо [1].

Метою даною статті є обґрунтування підходу до побудови СППР, яка повинна забезпечити вирішення слабо структурованих задач ПР, що виникають при управлінні підприємствами.

2. Характеристика задач ПР

Аналізуючи існуючі підходи до вирішення задач ПР, можна виділити характеристики цих задач, які є найбільш суттєвими з точки зору побудови методів їх розв'язання.

Першою такою характеристикою є наявність (або відсутність) об'єктивної моделі, що пов'язує більшість основних параметрів задач. Існує клас задач ПР, для яких можливо побудувати надійну модель (аналогічну моделям в дослідженні операцій), причому якість отриманого рішення оцінюється за багатьма критеріями.

Друга характеристика об'єднує вимоги, що висуваються до виду остаточного рішення. Найбільш поширеними серед цих вимог є: 1) виділення одного найкращого варіанта рішення; 2) розподіл варіантів, що розглядаються, на декілька класів рішень; 3) упорядкування варіантів рішень за якістю.

Третя важлива характеристика пов'язана з тим, наскільки новою для ОПР є проблема, що розглядається. За інформованістю ОПР можна розподілити проблеми ПР на два суттєво різних класи – проблеми, де ОПР може сама бути експертом (сама може оцінювати варіанти рішень як у цілому, так і за окремими критеріями), та проблеми, де ролі ОПР та експертів суттєво відрізняються.

Для проблем першого класу характерним є наявність у ОПР уявлення про альтернативний варіант цілісного образу – гештальта. Часто цей гештальт набагато ширше та глибше ніж його формальне зображення у вигляді сукупності оцінок за багатьма критеріями. Якщо проблема знайома ОПР, то вона впевнено використовує набір гештальтів у ході її розв'язання [3]. Цей клас проблем називають проблемами цілісного вибору. Проблеми другого класу характерні для тих випадків, коли ОПР сама не володіє достатньою інформацією, щоб мати уявлення про можливі альтернативи. Для отримання такої інформації необхідна допомога експертів, які володіють спеціальними знаннями.

Остання важлива характеристика проблеми ПР є її розмірність. Під розмірністю розуміють кількість критеріїв – кількість альтернативних варіантів рішень. Зрозуміло, що розмірність проблеми впливає на вибір методу її розв'язання. У випадку прийняття рішень у складних задачах, що характеризуються великою розмірністю та широким спектром зовнішніх факторів, які впливають на ПР, використовують СППР, що реалізуються на основі сучасних комп'ютерних технологій.

3. Вимоги до СППР

СППР можуть бути класифіковані, виходячи з різних точок зору. Якщо їх вважати інформаційним інструментом, що складається з відповідної комбінації комп'ютера і програмного забезпечення, а також баз даних (БД) та моделей, то можна виділити такі підходи щодо побудови СППР: організаційний, управлінський, інструментальний [1]. Представники організаційного підходу акцентують свою увагу на побудові СППР, що сумісні з діями ОПР, реальними процесами, відповідною стратегією та тактикою управління підприємством. При управлінському підході підкреслюється насамперед характер задач, що розв'язуються у процесі ПР (за рівнем використання – стратегічні, тактичні, операційні, за ступенем складності – слабоструктуровані, частково структуровані та неструктуровані). На інструментальному підході сконцентровано увагу представників інформатики, які повинні забезпечити якнайшвидшу розробку основних інструментів для побудови СППР: генераторів СППР, прикладів специфічного застосування СППР і т.д.

Кожен з описаних підходів спирається на якісні вимоги щодо СППР, які узагальнюються такими моделями: структури керівництва, ієрархії керування, фази управлінського процесу, моделі ОПР та моделі незалежності ОПР.

Модель структури керівництва акцентує увагу, головним чином, на неструктурованих та частково структурованих проблемах.

Модель ієрархії керування забезпечує підтримку ОПР на всіх рівнях керування, а також допомагає в координації цих рівнів там, де це є можливим. Така модель пов'язана з реалізацією задачі підтримки структурованих проблем. Її головна задача – інтеграція та координація рішень для ОПР, яка має справу з синтезом загальних проблем.

Модель фаз управлінського процесу – це реалізація ідеї підтримки послідовного процесу ПР. Якщо розділити процес прийняття рішення на декілька фаз (наприклад, розпізнавання, проектування, вибір, оцінювання), то можна отримати додаткову інформацію відносно загальної проблеми. Остання може бути неструктурованою тільки по відношенню до деяких фаз в рамках загальної задачі ПР. В той же час структурована проблема повинна бути структурованою на всіх її фазах. Це означає, що необхідно побудувати алгоритми та визначити принципи, які дозволяють не тільки встановити проблему, але і спроектувати альтернативні рішення та обрати найкраще з них.

Особистісна модель ОПР втілює ідею універсальної підтримки різноманітних процесів ПР. Інформаційні системи оперативного рівня менше залежать від інтуїції ОПР чи експерта і тому можуть у значній частині автоматизувати дії, що виконуються людиною. Цим характеризуються добре структуровані задачі. В той же час зі зміщенням напрямку до неструктурованих задач та систем

стратегічного планування роль інтуїтивного знання збільшується. Таким чином, у процесі ПР при вирішенні складних проблем інтуїтивні навички людини починають відігравати домінуючу роль.

Модель незалежності ОНР у прийнятті рішення повинна підкреслювати ступінь його участі в управлінських процесах. СОНР має бути здатна до вирішення задач, які обумовлюють залежний чи незалежний рівень участі ОНР у процесі ПР. Тобто, коли рішення приймаються колективом або частково декількома особами по черзі, або однією ОНР.

З точки зору проектного процесу, можна виділити три рівні СОНР [4]. Вони характеризують види апаратного, програмного забезпечення, а також специфіку задач, для яких побудовано СОНР. Перший рівень – це системи, які у наш час удосконалюють працю, тобто специфічні СОНР. Такі СОНР, на відміну від типових застосувань методів обробки даних, дозволяють конкретній ОНР або колективу ОНР розв'язати специфічну множину проблем. Прикладом такої системи є система фінансування інвестицій у західних банках. Другий рівень – це генератор СОНР. Він уявляє собою пакет програмного забезпечення, який дозволяє швидко та легко побудувати специфічну СОНР. Третій рівень – інструменти СОНР – охоплює основну галузь технології, яка застосовується для побудови СОНР. Найбільша кількість розробок припадає саме на цю категорію інформаційних засобів, куди входять, насамперед, нові мови спеціальної спрямованості, удосконалені операційні системи, інструменти для проєкції кольорових графічних образів тощо.

Всяка окрема СОНР не виконує всіх цих вимог. Вимоги, що розглядаються лише у зв'язку одна з одною, дають повне уявлення про цінність конкретної СОНР.

4. Підходи до побудови СОНР

Враховуючи характеристики задач ПР та відповідні вимоги до СОНР, можна визначити ряд підходів до їх побудови, що базуються на аналізі рішень, дослідженні рішень, обчисленні рішень та їх реалізації.

Аналіз рішень спирається на сучасну теорію прийняття рішень з багатьма цілями в умовах невизначеності або ризику. Даний підхід перш за все спрямований на розробку рекомендацій і розпоряджень щодо того, як приймати рішення. Він забезпечує методологію як для структуризації ситуацій, пов'язаних із прийняттям рішень, так і для визначення раціональних варіантів вибору. Суть аналізу рішень полягає у розбитті складних проблем на простіші компоненти, які підлягають керуванню. Рішення зображується як послідовність виборів, обумовлених наслідками попередніх виборів і подіями, якими неможливо керувати. Розподіл функцій між ОНР і засобами підтримки полягає у тому, що ОНР забезпечує всю вхідну інформацію, а система інтегрує цю інформацію для здійснення ранжирування різних альтернатив вибору.

В основі підходу дослідження рішень лежить вибір образу дій ОНР як раціоналіста в обмеженій мірі. Підхід щодо дослідження рішень являє собою процедуру створення СОНР як спробу поліпшити процес прийняття рішення і підвищити його ефективність. При побудові СОНР на основі підходу дослідження рішень використовують складні моделі разом з емпіричними методами для їх застосування, які базуються на дослідженні поведінки ОНР під час прийняття рішення з метою відображення поточного режиму прийняття рішення. Таким чином, хоча при підході дослідження рішень

СППР створюються для існуючого процесу прийняття рішень, їх застосування повинно керувати поведінкою ОПР в межах бажаного розвитку процесу.

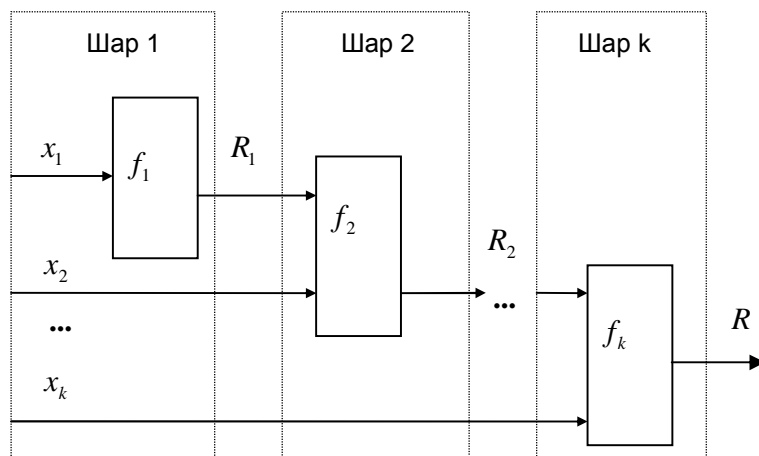
Підхід обчислення рішень базується на застосуванні при створенні СППР методів дослідження операцій. В таких СППР використовуються набори процедур, які реалізують модельний підхід щодо обробки даних і суджень. Модель являє собою такий елемент організації, який створюється для підтримки ОПР з урахуванням його суджень і досвіду. Процедура спочатку виявляє виражену у вербальній формі інтуїтивну версію моделі ОПР. Згодом ця модель може бути перетворена на формалізовану версію в математичній формі. На наступному етапі всі наявні дані, які поєднують оцінки, основані на реальних даних, і власні судження ОПР використовуються для уточнення параметрів моделі.

Особлива увага при створенні СППР приділяється їх реалізації. Головна ідея цього етапу полягає в тому, що реалізація системи повинна відбуватись не на заключному етапі її створення, а проводитись паралельно від самого початку створення системи. Існуючі рекомендації щодо реалізації СППР наполягають на тому, щоб починати розробку з простої версії, швидко її впроваджувати на практиці й поступово покращувати та поширювати систему на основі досвіду, одержаного при взаємодії між користувачем, системою й тим, хто її проектує.

Процеси, що реалізують СППР, не завжди можна описати за допомогою тільки одного підходу. Наприклад, при використанні підходу, заснованого на аналізі рішень, ОПР забезпечує всю вхідну інформацію, а система обробляє її. Але при обробці в певній мірі використовується підхід, заснований на обчисленні рішень. Тобто при створенні СППР для розв'язання конкретних проблем, мають бути використані різні комбінації описаних вище підходів.

5. Формальні моделі СППР при кредитуванні підприємства

Загальною особливістю розглянутих підходів щодо побудови СППР є те, що вони орієнтуються на створення СППР, призначених для вирішення широкого спектра проблем. Це спричиняє певні складнощі при застосуванні їх для розв'язання конкретних задач. Тому, поряд з універсальними СППР,



доцільно розробляти й спеціалізовані. Однією з галузей, яка потребує використання таких СППР, є управління підприємствами.

За сучасних умов особливої актуальності набуває розвиток таких управлінських операцій, які здатні стимулювати роботу ринкових механізмів, зокрема, фінансування підприємства. Основними серед подібних операцій є саме банківське

Рис. 1. Послідовна реалізація функції F

кредитування та інвестування. Задачі прийняття рішень щодо банківського кредитування та інвестування належать до складних задач внаслідок того, що необхідно оцінювати потужні множини X вхідних параметрів, R вихідних параметрів, а також відповідної функції $F: X \rightarrow R$. Тому для розв'язання таких задач пропонується використовувати декомпозицію складної проблеми на простіші проблеми. При цьому рішення будь-якої проблеми нижчого рівня повинні визначати відповідні параметри у наступній проблемі більш високого рівня таким чином, що остання стає повністю визначеною і існує можливість її вирішення. Рішення первісної проблеми досягається тоді, коли всі проблеми нижчого рівня розв'язані. Тому процес прийняття рішення при кредитуванні полягає в послідовній реалізації функції F так, як це зображено на рис. 1.

З другого боку, специфічність процесу прийняття рішення щодо складання оптимального

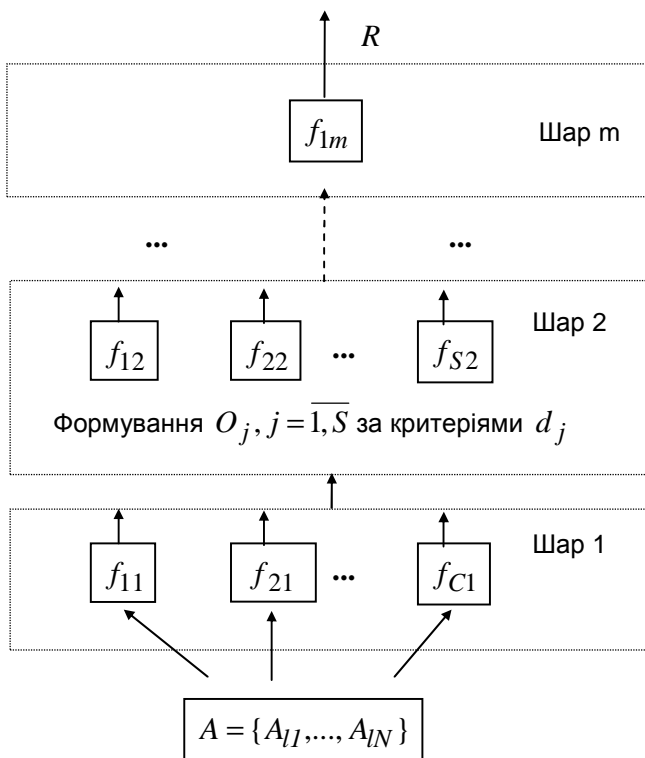


Рис. 2. Паралельна реалізація функції F

портфеля цінних паперів полягає в тому, що необхідно одночасно аналізувати велику кількість паперів. Тобто моделлю такого процесу може бути паралельна реалізація функції F , як це відображено на рис. 2. Особливістю наведеної схеми є те, що вхідними даними для функцій $f_{il}, l = \overline{1, c}$ першого шару є елементи множини $A = \{A_{I1}, \dots, A_{IN}\}$, при цьому деякі з цих функцій є рефлексивними, тобто відображають $A_{I1} \rightarrow A_{I1}$. Вхідними даними для j -го шару $j = \overline{1, m}$ є вихідні результати, отримані на $(j-1)$ -му шарі. Остаточний результат R формується на виході m -го шару. Задача ПР в даному випадку полягає у виборі раціонального рішення R з множини рішень $O_j, j = \overline{1, S}$. Цей вибір пропонується

здійснювати за допомогою критеріїв d_j на базі певної множини X оцінювальних параметрів позичальника кредиту банку.

Як приклад розглянемо побудову СППР щодо кредитування підприємства. Ця операція є ризиковою, оскільки існує деяка ймовірність того, що сума кредиту або відсотки за користування їм не будуть повернуті в строк. Виходячи з цього, прийняття рішення повинно здійснюватися з урахуванням ризику. При ПР щодо кредитування неможливо перебрати всі сполучення оцінювальних параметрів для визначення остаточного рішення при великій кількості цих параметрів. Крім того, при кредитуванні

виникає необхідність врахування як кількісних, так і якісних оцінювальних параметрів. Все це дає підстави пропонувати схему побудови СППР щодо кредитування виробництва, приведену на рис. 3.

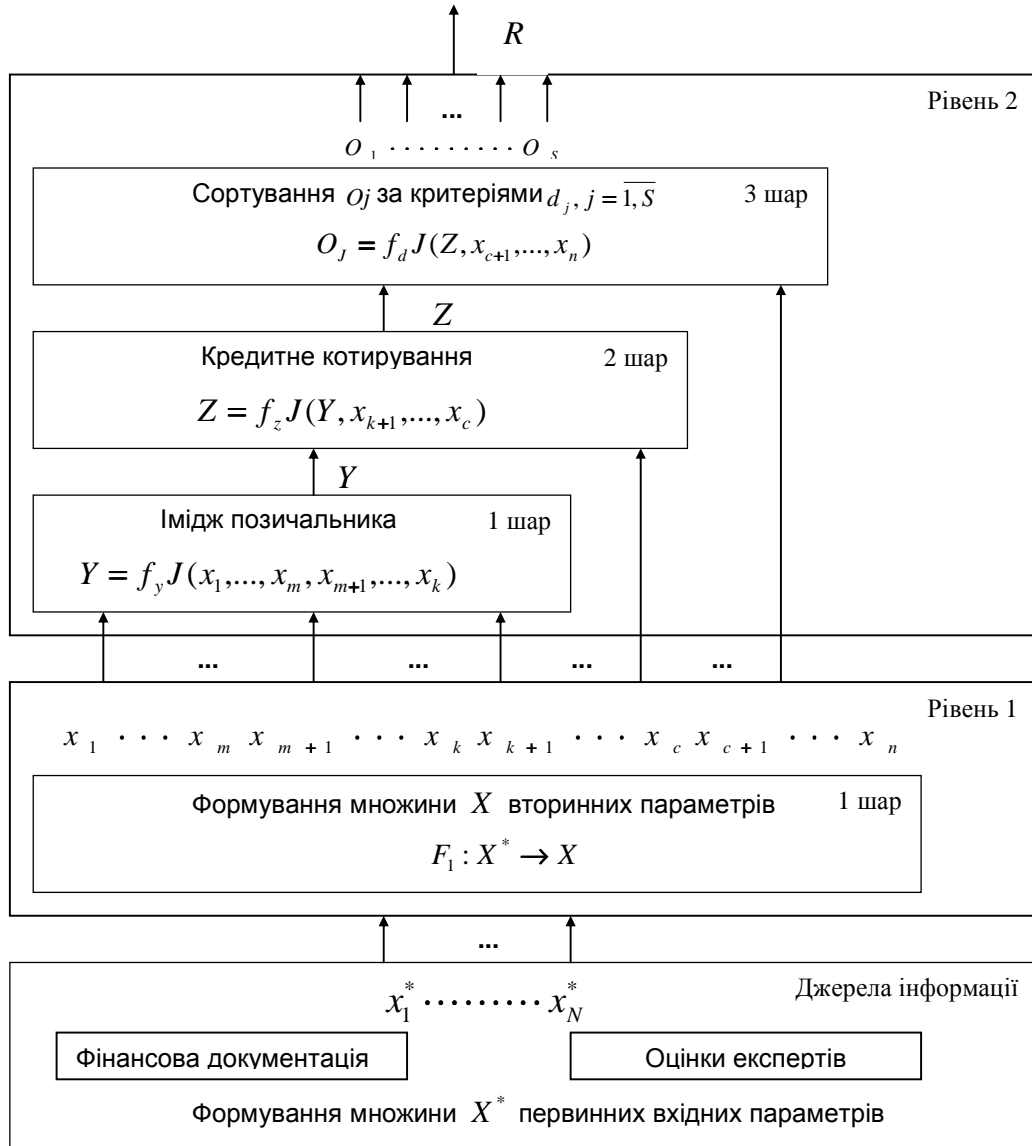


Рис. 3. Стратифікована модель СППР щодо кредитування підприємства

Ця схема базується на багаторівневій математичній моделі, яка задає належну стратифікацію процесу ПР. У роботах [5–8] для визначення остаточного кредитового рішення запропоновано враховувати комбінацію параметрів, які оцінюють кредитне котирування позичальника – Z , власні фінансові можливості та резерви позичальника – x_{c+1}, \dots, x_n . Тобто необхідно визначити залежність $O = f_d(Z, x_{c+1}, \dots, x_n)$, що дає можливість на базі сукупності простих (x_{c+1}, \dots, x_n) та складного (Z) параметрів здійснити сортування позичальників O_j за критеріями d_j .

У свою чергу, вхідними даними для обчислення складного параметра Z є параметр, що оцінює імідж Y позичальника, та множина простих параметрів x_{k+1}, \dots, x_c , що враховує ризик позичальника, тобто $Z = f_z(Y, x_{k+1}, \dots, x_c)$. Згідно з принципом декомпозиції, складний параметр Y є узагальненою оцінкою відповідних кількісних та якісних параметрів $Y = f_y(x_1, \dots, x_m, x_{m+1}, \dots, x_k)$.

Виходячи із наведених оцінювальних функцій, необхідно сформувати множину X оцінювальних параметрів позичальника $\{o_m\}, m = \overline{1, M}$. Ця множина формується за допомогою кількісних (x_1, \dots, x_m) та якісних (x_{m+1}, \dots, x_k) параметрів, які визначають його репутацію. Для визначення зазначеної множини X розглядається отримана від позичальника документація, зокрема, бізнес-план підприємства, що бажає отримати кредит, його план маркетингу, виробництва та керування. Виходячи з бізнес-плану клієнта, з'ясовуються вид продукції чи послуг, які пропонуються; обсяг виробництва; здійснюються відповідні прогнози щодо його збільшення; річний прибуток, рентабельність, його ліквідність, платоспроможність, кадровий склад підприємства, кваліфікованість керівництва та службовців, а також інші критерії його оцінювання. Таким чином, джерелами інформації є фінансова документація та оцінки експертів з різних питань.

6. Висновки

Проведений аналіз особливостей процесів ПР дозволив сформулювати вимоги до СППР, що можуть бути застосовані при управлінні підприємством. Однією з основних вимог постає необхідність у розробці моделі процесу ПР, яка повинна враховувати складність та різний ступінь структурованості первинної задачі ПР. На базі розглянутих підходів до побудови СППР пропонується використовувати стратифіковану модель процесу ПР, що дозволяє спростити формалізацію процесу ПР. Кожен рівень у такій СППР реалізує відповідні функції, визначені у математичній моделі. Для реалізації цих функцій необхідно використовувати принципи послідовної та паралельної декомпозиції. Це дозволяє здійснювати вибір форми реалізації в залежності від складності та специфіки задачі. Одним із прикладів використання запропонованого підходу є модель СППР щодо кредитування підприємства. Запропонований підхід до формалізації процесів ПР дозволяє побудувати систему підтримки прийняття будь-яких управлінських рішень для об'єктів з різними типами оцінювальних параметрів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Компьютеризация информационных процессов на промышленных предприятиях / В.Ф. Сытник, Х. Срока, Н.В. Еремина и др. – К.:Тэхника; Катовице: Экономическая академия им. К. Адамецкого, 1991. – 215 с.
2. Goscinski J. Zarys teorii sterowania ekonomicznego. – Warszawa: PWN, 1977. – 321 p.
3. Slovic P., Lichtenstein S. Comparison of Bayesian and regression approaches to study of information in judgement // Organizational Behavior and Human Performance. – 1971. – Vol. 6. – P. 649 – 744.
4. Alter S. DSS, Addison-Wesley. – Massachusetts, 1980. – 356 p.
5. Морозов А.И. Основы банковского дела. – К.: Либра, 1994. – 312 с.
6. Лаврушина О.И. Банковское дело. – М.: Банковский и биржевой научно-консультационный центр, 1992. – 428 с.
7. Положення № 246 «Про кредитування». – НБУ, Емісійно-кредитний департамент. – 1995.
8. Положення «Про порядок формування і використання резерву для відшкодування можливих витрат за кредитними операціями комерційних банків». Постанова НБУ № 18-17/67 від 09.03.98.